



## آزمون هدیۀ « ۱۴ مهر ۱۴۰۲ » اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	تعداد سؤال	شمارۀ سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰
ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	علی ایمانی-شاهین پروازی-عادل حسینی-محمد رضا راسخ-میلاد سجادی لاریجانی-علی سرآبادانی-علی شهرابی-حمید علیزاده-حمید مامقادی-جهانبخش نیکنام-بنیامین یعقوبی
هندسه و آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب-عباس اسدی امیر آبادی-علی ایمانی-سعید جعفری کافی اباد-جواد حاتمى-عادل حسینی-محمد حسین حشمت‌الواعظین-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-سوگند روشنی-یاسین سپهر-رضا عباسی اصل-علی فتح آبادی-مرتضی فهیم‌علوی-داریوش ناظمی-فرهاد وفايي
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-اسماعیل آمارم-عبدالرضا امینی نسب-زهره اقامحمدی-محمد بهلولی-مجتبی خلیل ارجمندی-محمدعلی راست پیمان-محمد ساکی-مهدی شریفی-پوریا علاقه‌مند-بهادر کامران-مصطفی کیانی-احسان محمدی-حسین مخدومی-مهرداد مردانی
شیمی	محمد رضا پورچاوید-امیر حاتمان-ارژنگ خانلری-یاسر راش-سیدرضا رضوی-منصور سلیمانی ملکان-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-محمد فلاح‌نژاد-سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

### گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	سعید خان‌بابایی حسنا شاه‌حیدری بنیامین یعقوبی	کیارش صانعی	کیارش صانعی دانیال راستی حمید زرین کفش	ماهان زواری محمدحسن محمدزاده مقدم امیررضا حکمت‌نیا
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	ایمان حسین نژاد
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا‌زاریان	احسان صادقی	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	ترکس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

۱- اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x = 0$  و  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله  $2x^2 + ax + b = 0$  باشند، معادله درجه دومیه که

ریشه‌های آن  $\frac{a-b}{(x_1+1)^3}$  و  $\frac{a-b}{(x_2+1)^3}$  باشد، کدام است؟ (  $a$  و  $b$  گویا هستند.)

$$32x^2 = 65x + 50 \quad (2)$$

$$32x^2 + 65x = 50 \quad (1)$$

$$32x^2 = 65x + 25 \quad (4)$$

$$32x^2 + 65x = 25 \quad (3)$$

۲- چند عدد حقیقی وجود دارد که اختلاف جذر و معکوسش، با معکوس جذرش برابر باشد؟

$$2 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

۳- نقطه  $A$  روی خط  $y = 3x - 1$  و نقاط  $B(2, -1)$  و  $C(-3, 2)$  مفروض‌اند. اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر ۴ باشد، مجموع

مقادیر ممکن برای عرض رأس  $A$  کدام است؟

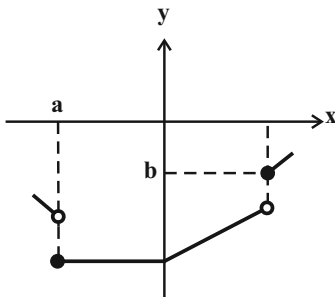
$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

۴- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{x-1}{[2x]x+1}$  در شکل زیر رسم شده است. حاصل  $ab$  کدام است؟ (  $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.)



$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (3)$$

$$\frac{1}{12} \quad (4)$$

۵- اگر  $f(x) = x - [x]$  و  $g(x) = \frac{x^2 - x - \frac{1}{2}}{2x^2 - 2x + 3}$  باشد، برد تابع fog شامل کدام یک از اعداد زیر نیست؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱)  $\frac{0}{4}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴)  $\frac{0}{8}$

۶- مقدار  $\log_9 15 \times \log_5 \sqrt{45}$  از کدام عدد بزرگ تر است؟

(۱)  $\frac{4 + 3\sqrt{2}}{5}$  (۲)  $\frac{3 + 2\sqrt{2}}{4}$

(۳)  $\frac{5 + \sqrt{2}}{4}$  (۴)  $\frac{3 + 4\sqrt{2}}{5}$

۷- اگر دو عبارت  $a \sin(\frac{17\pi}{6}) + 4\sqrt{3} \tan(\frac{8\pi}{3})$  و  $\sqrt{3} \cos(\frac{-11\pi}{6}) + 7 \cot(\frac{15\pi}{4})$  برابر باشند، مقدار a کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲

(۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۸- انتهای کمان x در ربع سوم قرار دارد و رابطه  $a + b(\sin x + \cos x) = \frac{\sin x \cos x}{1 + \sqrt{1 + \sin 2x}}$  برقرار است. حاصل a + b کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱

(۳) ۱ (۴) ۲

۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2 - \sqrt{x+3}}{\sqrt{x-1}}$  کدام است؟

(۱) -۲ (۲) -۱

(۳) -۳ (۴) صفر

۱۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \sin^3 x}{3 \cos^2 x} & ; x < \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = \frac{\pi}{2} \\ \frac{b(1 - \sin x)}{(\pi - 2x)^2} & ; x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{2}$  پیوسته است. حاصل ab کدام است؟

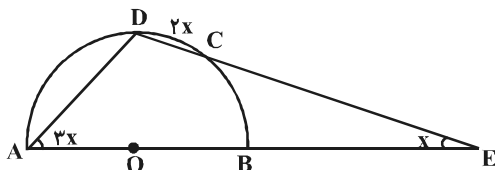
(۱) ۲ (۲) ۴

(۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۱۱- در شکل زیر،  $AB$  قطر یک نیم‌دایره است. اگر  $\widehat{DC} = 2x$ ،  $\widehat{E} = x$  و  $\widehat{A} = 3x$  باشد،  $x$  کدام است؟



۳۰° (۱)

۲۰° (۲)

۱۵° (۳)

۱۰° (۴)

۱۲- دو دایره  $C(O, 3a-1)$  و  $C'(O', a+5)$  فقط دارای یک مماس مشترک‌اند. اگر طول خط‌المركزین این دو دایره  $3a$  باشد،

مقدار  $a$  کدام است؟

$\frac{5}{6}$  (۲)

$\frac{6}{5}$  (۱)

$\frac{5}{7}$  (۴)

$\frac{7}{5}$  (۳)

۱۳- مساحت سطح محصور بین مثلثی به اضلاع ۲۵، ۲۴ و ۷ و دایره‌ی محاطی داخلی آن کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

۶۳ (۴)

۶۰ (۳)

۵۷ (۲)

۵۴ (۱)

۱۴- در مثلث حاده‌الزاویه  $ABC$ ، محل هم‌رسی سه ارتفاع مثلث است. اگر  $H_1$ ،  $H_2$  و  $H_3$  به ترتیب پای ارتفاع‌های وارد بر  $BC$ ،

$AC$  و  $AB$  باشند، اندازه‌ی زاویه‌ی  $HH_1H_2$  برابر کدام است؟

$90^\circ - \frac{\widehat{A}}{2}$  (۴)

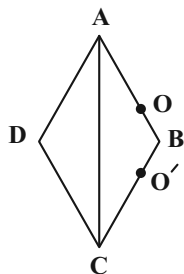
$\widehat{A}$  (۳)

$\frac{\widehat{A}}{2}$  (۲)

$90^\circ - \widehat{A}$  (۱)

۱۵- لوزی  $ABCD$  به طول ضلع ۵ و قطر بزرگ ۸ را نسبت به خط گذرنده از نقاط  $O$  و  $O'$ ، بازتاب می‌دهیم. اگر  $OB = O'B = 1$

باشد، مساحت ناحیه‌ی مشترک بین لوزی  $ABCD$  و بازتاب یافته‌ی آن کدام است؟



۰/۹۶ (۱)

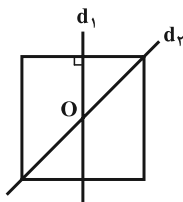
۱/۴۴ (۲)

۲/۴ (۳)

۴/۸ (۴)

۱۶- بازتاب مربع شکل زیر را ابتدا نسبت به خط  $d_1$  و سپس بازتاب شکل حاصل را نسبت به خط  $d_2$  رسم می‌کنیم. تبدیلی که مربع

اولیه را به آخرین شکل تصویر می‌کند، چند نقطه ثابت تبدیل دارد؟ (O مرکز مربع است)



(۱) صفر

(۲) بی‌شمار

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۷- نقطه P روی ضلع AB از مربع ABCD به گونه‌ای قرار دارد که  $AP = 5$  و  $BP = 7$  است. از بین مثلث‌هایی که دو رأس آن

P و B و رأس دیگر آن روی قطر AC باشد، حداقل محیط ممکن کدام است؟

(۴) ۲۲

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸

(۱) ۱۶

۱۸- مساحت مثلث ABC برابر  $8\sqrt{3}$  واحد مربع است. اگر  $BC = 4$ ،  $AC = 8$  و  $AB < AC$  باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟

(۲)  $2\sqrt{6}$

(۱)  $4\sqrt{2}$

(۴)  $4\sqrt{3}$

(۳)  $6\sqrt{2}$

۱۹- در مثلث ABC، رابطه  $3a = 4b = 6c$  بین طول اضلاع برقرار است. اگر مساحت مثلث برابر  $\frac{3\sqrt{15}}{4}$  باشد، اندازه کوچک‌ترین

ضلع مثلث کدام است؟

(۲) ۲

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

(۳)  $\sqrt{3}$

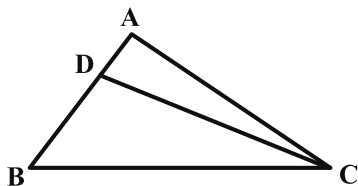
۲۰- در شکل زیر اگر  $AD = 1$ ،  $BD = 3$ ،  $CD = 5$  و  $BC = 7$  باشد، آنگاه مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱)  $5\sqrt{3}$

(۲)  $\frac{21\sqrt{3}}{4}$

(۳)  $6\sqrt{3}$

(۴)  $\frac{25\sqrt{3}}{4}$



۲۱- گزاره  $[(q \Rightarrow p) \Rightarrow q] \wedge [p \Rightarrow (q \Rightarrow p)]$  هم‌ارز منطقی با کدام‌یک از گزاره‌های زیر است؟

(۲)  $p$

(۱)  $T$

(۴)  $p \wedge q$

(۳)  $q$

۲۲- مجموعه  $A_i = \{-i, \dots, 0, \dots, i\}$  ( $i \in \mathbb{N}$ )، در مجموعه اعداد صحیح تعریف شده است. چند مجموعه مانند  $X$  وجود دارد

به‌گونه‌ای که  $A_3 \subseteq X \subseteq A_7$  باشد؟

(۲) ۱۶

(۱) ۸

(۴) ۲۵۶

(۳) ۱۲۸

۲۳- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه غیرتهی باشند، حاصل عبارت  $(A' - B') \cup (A - B) \cup [(A \cup B') \cap B]$  همواره کدام است؟

(۲)  $B$

(۱)  $A$

(۴)  $A \cup B'$

(۳)  $A \cup B$

۲۴- اگر  $S = \{a, b, c, d, e\}$  فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی و  $6P(a) = 3P(\{c, b, e\}) = P(\{a, d\})$  باشد،  $P(d)$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{7}{8}$

(۴)  $\frac{5}{8}$

(۳)  $\frac{3}{8}$

۲۵- در یک مسابقه تیراندازی، احتمال اینکه محمد به هدف بزند،  $\frac{6}{10}$  و این احتمال برای مرتضی  $\frac{3}{10}$  است. اگر هر کدام از آنها

یک‌بار به هدف تیراندازی کنند، احتمال اینکه محمد به هدف بزند به شرط اینکه بدانیم حداقل یک تیر به هدف اصابت کرده،

چقدر است؟

(۲)  $\frac{6}{9}$

(۱)  $\frac{5}{6}$

(۴)  $\frac{3}{9}$

(۳)  $\frac{6}{11}$

۲۶- در جعبه‌ای ۶ لامپ وجود دارد که ۴ تا از آن‌ها سالم است. اگر به تصادف و بدون جای گذاری ۳ لامپ از این جعبه خارج کنیم،

چقدر احتمال دارد لامپ دوم و سوم هردو سالم یا هردو معیوب باشند؟

$$(۱) \frac{۲}{۵}$$

$$(۲) \frac{۱}{۲}$$

$$(۳) \frac{۷}{۱۵}$$

$$(۴) \frac{۸}{۱۵}$$

۲۷- در جعبه‌ای ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه وجود دارد. دو مهره به تصادف از جعبه خارج کرده و کنار می‌گذاریم و سپس مهره

دیگری به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر دو مهره اول خارج شده هم‌رنگ باشند، با کدام احتمال سومین مهره خارج

شده سیاه است؟

$$(۱) \frac{۱}{۷}$$

$$(۲) \frac{۶}{۳۵}$$

$$(۳) \frac{۱}{۵}$$

$$(۴) \frac{۸}{۳۵}$$

۲۸- در داده‌های آماری ۱۵، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۶، ۸، ۳، ۵، ۲۳، ۹، میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم کدام است؟

$$(۱) ۱۰/۵$$

$$(۲) ۹$$

$$(۳) ۱۱/۲$$

$$(۴) ۹/۴$$

۲۹- واریانس ۲۴ داده آماری برابر ۵ می‌باشد. اگر داده‌ای که با میانگین برابر است به آن‌ها اضافه شود، واریانس ۲۵ داده جدید چند

برابر واریانس داده‌های قبلی است؟

$$(۱) ۰/۹$$

$$(۲) ۰/۹۲$$

$$(۳) ۰/۹۴$$

$$(۴) ۰/۹۶$$

۳۰- کدام یک از موارد زیر در مورد نمونه‌گیری‌های خوشه‌ای و طبقه‌ای نادرست است؟

(۱) نمونه‌گیری خوشه‌ای، هزینه و زمان را نسبت به نمونه‌گیری طبقه‌ای کاهش می‌دهد.

(۲) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به‌عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.

(۳) در نمونه‌گیری خوشه‌ای بهتر است ویژگی مورد بررسی درون خوشه‌ها تفاوت بیشتری داشته باشد.

(۴) همواره اندازه طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در جدول عمودی سری الکتریسیته مالشی، هر چه به سمت پایین حرکت کنیم، از انتهای مثبت سری دور می‌شویم.

ب) واژه الکتریسیته از واژه‌های یونانی به نام الکتریکی گرفته شده که به معنای کهرباست.

پ) اگر دو کره کوچک رسانا با بارهای غیرصفر و غیرقرینه را به یکدیگر تماس دهیم، نیروی الکتریکی آن‌ها در حالت جدید، همواره دافعه است. ( $q \neq -q'$ ) ( $q$  و  $q' \neq 0$ )

ت) اگر هر کدام از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  و همچنین فاصله بین آن‌ها را ۳ برابر کنیم، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها تغییر می‌کند.

۱) الف ، پ ، ت      ۲) الف ، پ ، ت      ۳) الف ، ب ، ت      ۴) ت ، پ

۳۲- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای  $q_1 = -12 \mu C$  و  $q_2 = 24 \mu C$  در فاصله ۳ متری از هم قرار دارند. این دو کره را با هم تماس

می‌دهیم و سپس در فاصله  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  متری از هم قرار می‌دهیم. در این حالت نیروی الکتریکی بین دو کره نسبت به حالت اول چند

درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵٪، افزایش      ۲) ۲۵٪، کاهش      ۳) ۷۵٪، افزایش      ۴) ۷۵٪، کاهش

۳۳- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را  $1/5$  ولت افزایش دهیم، بار روی صفحات آن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر در این حالت

انرژی خازن  $49/5$  میکروژول افزایش یابد، بار نهایی خازن چند میکروکولن خواهد شد؟

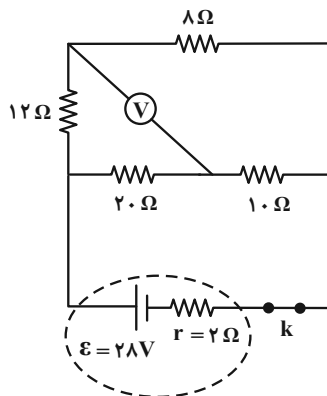
۱) ۳۰      ۲) ۳۶      ۳) ۱۵      ۴) ۱۸

۳۴- اختلاف پتانسیل دو سر سیمی به جرم  $10g$  برابر  $100V$  و جریان آن برابر  $10A$  می‌باشد. اگر چگالی سیم  $\frac{g}{cm^3}$  و مقاومت

ویژه آن  $4 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$  باشد، طول سیم چند متر است؟

۱) ۰/۵      ۲) ۲/۵      ۳) ۲۵      ۴) ۵

۳۵- در مدار نشان داده شده، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۱/۶

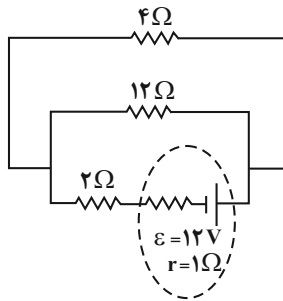
۲) ۱/۲

۳) ۲

۴) ۲/۴



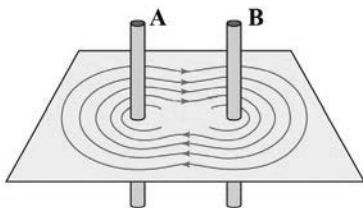
۳۶- در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت ۴ اهمی، چند وات می باشد؟



- (۱) ۱۶  
(۲) ۹  
(۳) ۱  
(۴) ۳۶

۳۷- خطوط میدان مغناطیسی برایند در اطراف دو سیم حامل جریان A و B، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه جهت جریان در سیم های

A و B و نوع نیروی بین دو سیم را به ترتیب از راست به چپ به درستی نمایش می دهد؟



- (۱) ↓ - ↑ - ربایشی  
(۲) ↑ - ↑ - رانشی  
(۳) ↓ - ↑ - رانشی  
(۴) ↓ - ↓ - ربایشی

۳۸- سیم روکش دار سیملوله آرمانی حامل جریانی را باز کرده و با آن سیملوله آرمانی دیگری می سازیم که شعاع حلقه های آن نصف

شعاع حلقه های سیملوله قبلی است. اگر جریانی معادل ۲ برابر جریان قبلی از سیملوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون

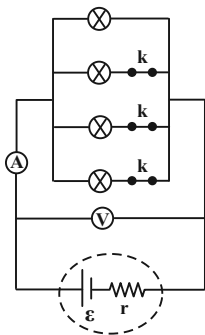
آن چند برابر می شود؟ (در هر دو حالت حلقه ها به هم چسبیده اند.)

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳) ثابت می ماند. (۴) ۲

۳۹- در مدار شکل زیر، کلیدها را یکی پس از دیگری باز می کنیم. هر چه تعداد بیشتری از کلیدها باز شود، مقادیری که آمپرسنج و

ولتسنج ایده آل نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟ (مقاومت لامپها یکسان فرض شوند و در

ابتدا هر سه کلید بسته هستند.)



- (۱) افزایش - افزایش  
(۲) افزایش - کاهش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) کاهش - کاهش

۴۰- انرژی ذخیره شده در القاگری با عبور جریان ۲A از آن برابر با ۰/۰۸ ژول می باشد. ضریب القاوری این القاگر چند میلی هانری است؟

- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۴۰ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۲۰

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۴۱- چه تعداد از مطالب بیان شده زیر، درباره عناصر فرضی A ۱۹ و B ۳۵ درست اند؟

(آ) شعاع اتمی عناصر A و B می تواند به ترتیب ۲۳۱ و ۱۱۴ پیکومتر باشد.

(ب) اتم عنصر B با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی چهارمین گاز نجیب جدول دوره ای می رسد.

(پ) شمار لایه های الکترونی اشغال شده در دو عنصر با هم برابر است.

(ت) واکنش پذیری تنها یکی از عناصر فلزی هم گروه A از واکنش پذیری این عنصر کمتر است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۴۲- در کاتیون  $X^{2+}$  عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون ها با عدد کوانتومی  $l = 2$ ، نصف شمار الکترون ها با عدد

کوانتومی  $l = 1$  در این یون است. اتم X از کدام دسته عناصر می باشد و در آن نسبت شمار الکترون های زیر لایه d به مجموع

الکترون های زیر لایه های s کدام است؟

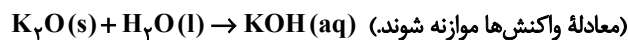
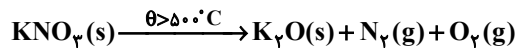
(۱) دسته s،  $\frac{4}{3}$       (۲) دسته d،  $\frac{4}{3}$       (۳) دسته s،  $\frac{3}{4}$       (۴) دسته d،  $\frac{3}{4}$

۴۳- مقدار ۱۲۶/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص را به طور کامل حرارت داده و پتاسیم اکسید تولید شده را در آب حل نموده و حجم

محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده ایم، تا غلظت مولی KOH در این محلول به ۲ مول بر لیتر برسد. به ترتیب از راست به

چپ، درصد خلوص پتاسیم نیترات و حجم گاز نیتروژن تولید شده در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ (ناخالصی ها در

واکنش شرکت نکرده اند). ( $H = 1, N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۱۱/۲، ۸۰      (۲) ۲۲/۴، ۸۴

(۳) ۲۲/۴، ۸۰      (۴) ۱۱/۲، ۸۴

۴۴- از سوختن کامل ۲۸/۸ گرم از یک آلکان راست زنجیر خطی، مقدار ۳۳/۶ لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط STP تولید شده است. اگر

بازده درصدی این واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(آ) حالت فیزیکی این آلکان، در دما و فشار اتاق، به صورت گاز می باشد.

(ب) نسبت شمار اتم های کربن در این آلکان به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالن برابر ۵/۰ می باشد.

(پ) شمار اتم های هیدروژن این آلکان با شمار اتم های هیدروژن در مولکول گلوکز یکسان است.

(ت) برای این آلکان می توان دو ساختار که دارای شاخه فرعی متیل است، رسم نمود.

(۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

۴۵- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) هنگامی که بدن دچار کمبود عناصر واسطه جدول دوره‌ای باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

(ب) گاز شهری، بنزین، الکل و زغال، انواعی از سوخت‌های فسیلی هستند که هنگام سوختن انرژی آزاد می‌کنند.

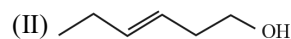
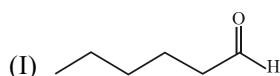
(پ) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی از آن بستگی دارد که می‌سوزد.

(ت) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

(ث) در شرایط یکسان، گرمای ویژه برخی فلزها از گرمای ویژه گازهایی مانند CO<sub>۲</sub> یا O<sub>۲</sub> کمتر است.

(۱) ۵      (۲) ۴      (۳) ۳      (۴) ۲

۴۶- قدرمطلق اختلاف آنتالپی سوختن ۲۵ گرم از دو ترکیب با ساختارهای زیر، در کدام گزینه آمده است؟ (همه مواد شرکت کننده در واکنش در حالت گازی هستند، O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

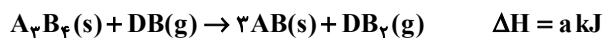


C = C	O = O	O - H	C = O	C - O	C - C	C - H	پیوند آنتالپی (kJ.mol <sup>-1</sup> )
۶۱۴	۴۹۵	۴۶۳	۷۹۹	۳۸۰	۳۴۸	۴۱۵	

(۱) ۲۶/۲۵      (۲) ۱۳/۱۲۵      (۳) ۱۰۵      (۴) ۵۲/۵

۴۷- با توجه به واکنش‌های فرضی زیر، برای تشکیل هر مول فراورده گازی بر طبق واکنش:  $A_۳B_۳(s) + ۳DB(g) \rightarrow ۲A(s) + ۳DB_۲(g)$

چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



$$\frac{۲a}{۹} - \frac{۲}{۳}b + \frac{c}{۹} \quad (۲)$$

$$\frac{۴}{۶}a - b + ۲c \quad (۱)$$

$$\frac{a+c}{۹} - ۳b \quad (۴)$$

$$\frac{۲}{۳}a - ۲b + \frac{c}{۳} \quad (۳)$$



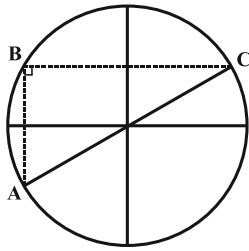
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

۵۱- بین دو عدد  $a$  و  $b$  و  $\gamma$  واسطه هندسی قرار می‌دهیم، به طوری که تشکیل یک دنباله هندسی با جملات مثبت می‌دهند. اگر دومین واسطه هندسی ۲ و ششمین واسطه هندسی ۳۲ باشد، جمله چهارم این دنباله کدام است؟ (  $a$  جمله اول دنباله است.)

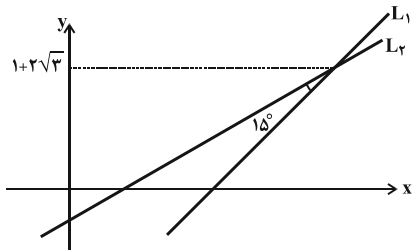
- ۱۶ (۱)  
۸ (۲)  
۴ (۳)  
۲ (۴)

۵۲- اگر مساحت مثلث  $ABC$  محاط در دایره مثلثاتی زیر، برابر  $\frac{7}{9}$  واحد مربع باشد، مجموع طول و عرض نقطه  $A$  کدام است؟



- $-\frac{2}{3}$  (۱)  
-۱ (۲)  
 $-\frac{4}{3}$  (۳)  
 $-\frac{5}{3}$  (۴)

۵۳- با توجه به نمودارهای دو خط  $L_1: y = x - 5$  و  $L_2$ ، معادله خط  $L_3$  کدام است؟



- $\sqrt{3}x - y = 1$  (۱)  
 $x - \sqrt{3}y = \sqrt{3}$  (۲)  
 $\sqrt{3}x - y = \sqrt{3}$  (۳)  
 $x - \sqrt{3}y = 1$  (۴)

۵۴- گر  $\alpha = \sqrt[4]{4\pi - 10}$  و  $\beta = \sqrt[4]{5 - \pi}$  باشد، حاصل  $(\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\alpha\beta)(\alpha^2 + 2\beta^2 + 2\alpha\beta)$  کدام است؟

- ۱۵ (۲)  
۱۰ (۱)  
۳۰ (۴)  
۲۰ (۳)

۵۵- دامنه و برد تابع خطی  $f$  به ترتیب  $(-1, 2)$  و  $(0, 5]$  است. مقدار  $f(1)$  کدام است؟

- $\frac{10}{3}$  (۲)  
 $-\frac{5}{3}$  (۱)  
 $\frac{5}{3}$  (۴)  
 $-\frac{10}{3}$  (۳)

۵۶- تابع  $f(x) = x^2 - 4|x - 1|$  و تابع خطی  $g$  در دو نقطه بر یکدیگر مماس هستند. مقدار  $f(g(1))$  کدام است؟

(۱) -۳

(۲) -۷

(۳) ۱

(۴) -۱۹

۵۷- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 - x}{|x|}$  را یک واحد به راست و یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع  $g$  به دست آید. به ازای چند

مقدار صحیح  $a$  نمودار تابع  $g$  و سهمی  $y = 2x - x^2 + a$  فقط یک نقطه مشترک دارند؟

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) صفر

۵۸- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - ax - 4}{x + 2}}$  مجموعه  $(b, -1) \cup [c, +\infty)$  است. مساحت سطح محدود به نمودار تابع

$g(x) = a + b|x - c|$  و محور  $x$  ها کدام است؟

(۱)  $\frac{9}{2}$

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۳

۵۹- با حروف کلمه «استیصال» چند کلمه ۵ حرفی می‌توان ساخت به طوری که حروف صدادار و بی‌صدا یک‌درمیان کنار هم قرار

بگیرند؟ (حروف صدادار، حروفی هستند که می‌توانند صدادار باشند.)

(۱) ۱۱۲

(۲) ۷۲

(۳) ۱۰۸

(۴) ۹۶

۶۰- در یک خانواده با چهار فرزند، با کدام احتمال تعداد فرزندان پسر و دختر برابر است؟

(۱)  $\frac{5}{16}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

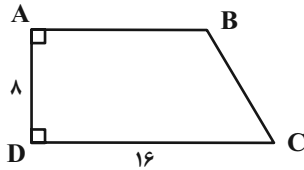
(۳)  $\frac{3}{8}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

۶۱- در شکل زیر، اگر عمود منصف قطر  $AC$ ، قاعده  $CD$  را در نقطه  $M$  قطع کند، آنگاه طول پاره خط  $MD$  کدام است؟



۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۶۲- در مثلث  $ABC$ ،  $AB=10$ ،  $AC=12$  و  $BC=8$  و  $O$  نقطه تلاقی نیمسازهای داخلی است. اگر  $S_{AOB} = S$  باشد، مساحت

مثلث  $ABC$  کدام است؟

۳S (۴)       $\frac{5}{2}S$  (۳)      ۲S (۲)       $\frac{3}{2}S$  (۱)

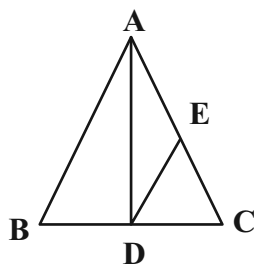
۶۳- در مثلث متساوی الساقین  $ABC$  ( $AB=AC$ )، با طول ساق ۹ و طول قاعده ۷، نقطه  $D$  روی ساق  $AB$  چنان واقع است که

$\widehat{DAC} = \widehat{BCD}$ . طول پاره خط  $AD$  کدام است؟

$\frac{25}{9}$  (۲)       $\frac{32}{9}$  (۱)

$\frac{56}{9}$  (۴)       $\frac{49}{9}$  (۳)

۶۴- در شکل زیر  $AB=20$  و  $AC=25$  است. اگر  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  و  $DE \parallel AB$  باشد، طول  $CE$  کدام است؟



۱۵ (۱)

$12/5$  (۲)

$\frac{125}{9}$  (۳)

$\frac{50}{3}$  (۴)

۶۵- در یک دوزنقه قائم الزاویه به طول قاعده‌های ۲ و ۵، فاصله محل تلاقی قطرها از ساق قائم کدام است؟

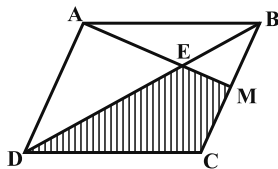
$\frac{8}{5}$  (۴)       $\frac{10}{7}$  (۳)       $\frac{5}{4}$  (۲)       $\frac{3}{2}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام یک از چهارضلعی‌های زیر، الزاماً دوزنقه متساوی الساقین است؟

- (۱) چهارضلعی‌ای که قطرهای آن برابر یکدیگر و نیمساز زاویه‌ها هستند.
- (۲) چهارضلعی‌ای که دو ضلع مقابل برابر و دو قطر برابر دارد.
- (۳) چهارضلعی‌ای که زاویه‌های مقابل آن مکمل یکدیگرند و دو قطر برابر دارد.
- (۴) چهارضلعی‌ای که فقط دو ضلع مقابل موازی دارد و قطرهای آن برابر یکدیگرند.

۶۷- در شکل زیر، اگر نقطه  $M$  وسط ضلع  $BC$  و مساحت متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  برابر  $30$  باشد، آنگاه مساحت ناحیه



هاشورخوردده کدام است؟

- (۱)  $10$
- (۲)  $11/25$
- (۳)  $12$
- (۴)  $12/5$

۶۸- دو چند ضلعی شبکه‌ای، اولی با مساحت  $S$  و دومی با مساحت  $S'$  مفروض‌اند. اگر تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی دوم،

هرکدام دو برابر تعداد نقاط مرزی و درونی چند ضلعی اول باشند، کدام رابطه بین  $S$  و  $S'$  برقرار است؟

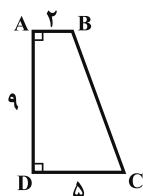
- (۱)  $S' > 2S$
- (۲)  $S' = 2S$
- (۳)  $S' < 2S$
- (۴) هریک از سه حالت امکان‌پذیر است.

۶۹- سه خط  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  که هر سه از نقطه  $O$  می‌گذرند، دو به دو بر هم عمودند. اگر صفحه  $P$  شامل خط  $L_1$  و عمود بر خط  $L_2$

باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $L_3$  درون صفحه  $P$  قرار دارد.
- (۲)  $L_3$  موازی با صفحه  $P$  است.
- (۳)  $L_3$  عمود بر صفحه  $P$  است.
- (۴)  $L_3$  با صفحه  $P$  متقاطع است ولی بر آن عمود نیست.

۷۰- در شکل زیر، دوزنقه قائم‌الزاویه  $ABCD$  را حول ضلع  $AD$  دوران داده و سپس شکل حاصل را با صفحه‌ای به موازات قاعده‌ها



و به فاصله ۳ واحد از قاعده بزرگ برش می‌دهیم. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱)  $9\pi$
- (۲)  $16\pi$
- (۳)  $12\pi$
- (۴)  $20\pi$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

۷۱- چه تعداد از کمیت‌های زیر فرعی هستند؟

طول- مقدار ماده- زمان- بار الکتریکی- جریان الکتریکی- دما- تندی- سرعت- شدت روشنایی

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲- انگشتی به جرم ۱۶ گرم از طلا و مس ساخته شده است. هنگامی که آن را در ظرفی پر از آب قرار می‌دهیم، ۱/۱ سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اختلاف جرم طلا و مس به کار رفته در این انگشت چقدر است؟ ( $\rho_{\text{طلا}} = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{مس}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

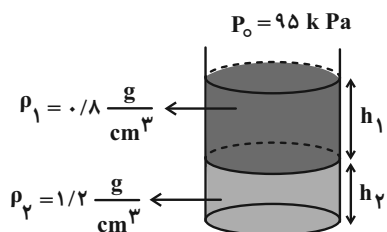
۸ (۱) ۷ (۲)

۶ (۳) ۹ (۴)

۷۳- در ظرف استوانه‌ای، جرم‌های یکسان از دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $\rho_1 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_2 = 1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته‌ایم.

ارتفاع کل دو مایع در داخل ظرف ۵۰ cm شده است. اگر فشار هوای محیط را ۹۵ kPa در نظر بگیریم، فشار در کف ظرف مایع

چند کیلو پاسکال خواهد شد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۱۰۰ (۱)

۱۰۰/۲ (۲)

۹۹/۸ (۳)

۱۰۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۴- در شکل زیر، قطر لوله در مقطع A، دو برابر قطر لوله در مقطع B است. اگر تندی آب در مقطع A لوله برابر  $5 \frac{m}{s}$  باشد، تندی



آب در مقطع B چند متر بر ثانیه است؟

۲۰ (۲)

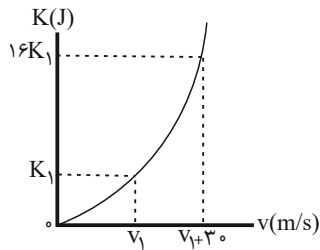
۱۰ (۱)

۱۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۷۵- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی خودرویی به جرم  $400 \text{ kg}$  بر حسب تندی آن نشان داده شده است. انرژی جنبشی اولیه این

خودرو ( $K_1$ ) چند کیلوژول است؟



۷/۲ (۱)

۲ (۲)

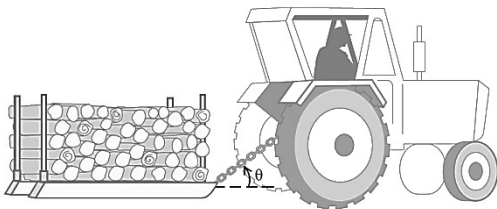
۲۰ (۳)

۷۲ (۴)

۷۶- مطابق شکل زیر، تراکتوری به جرم  $800 \text{ kg}$  با نیروی موتور ثابت  $1440 \text{ N}$  با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  در حال کشیدن جعبه‌ای روی سطحی

افقی می‌باشد. اگر زنجیر پاره شود، تندی تراکتور پس از  $40 \text{ m}$  جابه‌جایی به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (فرض کنید بعد از پاره

شدن زنجیر به تراکتور نیروی اصطکاکی وارد نمی‌شود).



۱۲ (۱)

۱۳ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

۷۷- ارنلی شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  و حجم  $200 \text{ cm}^3$  را در دمای  $20^\circ \text{C}$  به طور کامل با گلیسرین پر کرده‌ایم. اگر دمای

مجموعه را به  $120^\circ \text{C}$  برسانیم  $9/2 \text{ cm}^3$  گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد. ضریب انبساط حجمی گلیسرین چند  $\frac{1}{K}$  است؟

(۱)  $4/5 \times 10^{-5}$  (۲)  $4/2 \times 10^{-5}$

(۳)  $4/9 \times 10^{-4}$  (۴)  $5 \times 10^{-4}$

۷۸- در ظرفی استوانه‌ای،  $300$  گرم آب با دمای  $5^\circ \text{C}$  موجود است. قطعه یخی به جرم  $230 \text{ g}$  و دمای  $20^\circ \text{C}$  در لیوان قرار می‌دهیم.

با فرض این‌که تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ باشد، پس از رسیدن به تعادل، جرم آب موجود در لیوان چه تغییری می‌کند؟

$$\left( L_F = 80 \text{ cal/g} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \right)$$

(۱)  $20$  گرم اضافه می‌شود. (۲)  $10$  گرم اضافه می‌شود.

(۳)  $20$  گرم کم می‌شود. (۴)  $10$  گرم کم می‌شود.

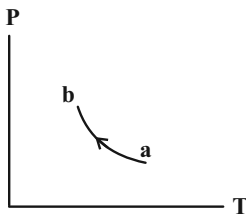
۷۹- در یک فرایند، انرژی درونی ماده افزایش می‌یابد در این صورت الزاماً دمای ماده ..... .

(۱) افزایش می‌یابد. (۲) ثابت می‌ماند.

(۳) افزایش یا ثابت می‌ماند. (۴) کاهش یا ثابت می‌ماند.

۸۰- نمودار  $P-T$  برای یک گاز آرمانی که فرایند  $a$  تا  $b$  را می‌پیماید، مطابق شکل است. تغییرات انرژی درونی و حجم گاز به

ترتیب چگونه است؟



(۱) مثبت- منفی

(۲) منفی- منفی

(۳) منفی- مثبت

(۴) مثبت- مثبت

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۸۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) چهارمین عنصر فراوان در سیاره مشتری، دومین عنصر فراوان در زمین است.

(۲) عنصرها به‌طور ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(۳) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کرده‌اند.

(۴) یک نمونه طبیعی لیتیم، مخلوطی از دو ایزوتوپ (هم‌مکان) است که با افزایش عدد جرمی، پایداری آن‌ها کاهش می‌یابد.

۸۲- در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۱۵ الکترون با  $n+1=5$  وجود دارد. این عنصر در کدام گروه از جدول دوره‌ای جای دارد و در

آرایش الکترونی اتم آن چند زیرلایه از الکترون اشغال شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۴) ۱۷ - ۴

(۳) ۱۵ - ۸

(۲) ۱۷ - ۸

(۱) ۱۵ - ۴

۸۳- اگر ۷۵٪ از الکترون‌های ظرفیتی اتم یک عنصر دارای اعداد کوانتومی  $n=3$  و  $l=2$  باشند،

(۱) این عنصر در گروه ۸ جدول دوره‌ای جای دارد.

(۲) در آرایش الکترونی اتم این عنصر، سه لایه به‌طور کامل از الکترون پر شده است.

(۳) عدد اتمی آن دو برابر عدد اتمی عنصری است که ۲ الکترون با  $n=3$  و  $l=1$  دارد.

(۴) بین این عنصر و آخرین عنصر هم دوره آن، ۱۰ عنصر دیگر قرار گرفته است.

۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده در معادله  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$  پس از موازنه، برابر ۹ می‌باشد.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر یک از مولکول‌های اکسیژن و اوزون برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(۳) درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک و خشک، از درصد حجمی سایر گازهای نجیب بیشتر است.

(۴) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

۸۵- جرم  $3/01 \times 10^{22}$  اتم از عنصر فرضی X، ۹ برابر ۰/۹۵ گرم است. حجم مولکول‌های متشکل از این تعداد اتم در شرایط STP برحسب میلی‌لیتر

و شمار نوترون‌های اتم این عنصر فرضی کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. جرم مولی تقریباً برابر عدد جرمی اتم است.)

(۲) ۵۶۰ - ۱۰

(۱) ۱۱۲۰ - ۱۰

(۴) ۱۹ - ۱۱۲۰

(۳) ۱۹ - ۵۶۰



۸۹- چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست اند؟

- (آ) با افزایش جرم حل شونده از ۱۵g به ۳۰g در یک محلول، درصد جرمی آن محلول دو برابر می شود.
- (ب) در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز  $O_2$  در آب از انحلال پذیری گاز  $N_2$  در آب کمتر است.
- (پ) یکی از روش های تهیه آب شیرین از آب دریا روش تقطیر می باشد و در آن ترکیب های آلی فرار جدا نمی شوند.
- (ت) بیشترین موارد مصرف سدیم کلرید برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن می باشد.
- (ث) محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۷۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول های رقیق تر تبدیل می شود.

۳ (۱) ۲ (۲)

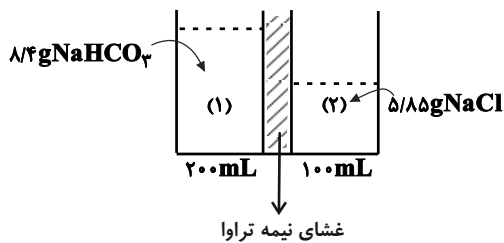
۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۹۰- با توجه به شکل زیر، در یک سمت غشاء مقدار ۲۰۰ میلی لیتر محلول حاوی ۸/۴ گرم سدیم هیدروژن کربنات و در سمت دیگر آن

۱۰۰ میلی لیتر محلول حاوی ۵/۸۵ گرم سدیم کلرید موجود است. پس از گذشت مدت زمانی معین، کدام نتیجه گیری نادرست

است؟ (یون ها از غشاء عبور نمی کنند).

( $Na = 23$  ,  $Cl = 35/5$  ,  $H = 1$  ,  $C = 12$  ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) مولکول های آب از ظرف (۱) به سوی ظرف (۲) حرکت می کنند.

(۲) غلظت یون  $Na^+$  در ظرف (۲) به مرور زمان کاهش می یابد.

(۳) مقدار مول آنیون بی کربنات ( $HCO_3^-$ ) در ظرف (۱) تقریباً

ثابت می ماند.

(۴) در انتهای فرایند، آب یک طرف به طور کامل به طرف دیگر منتقل می شود.